



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105171363 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510463361. 4

(22) 申请日 2015. 08. 02

(71) 申请人 衢州市优德工业设计有限公司

地址 324000 浙江省衢州市衢州绿色产业集聚区柯城区新新街道戴家村 159 号

(72) 发明人 吴超

(51) Int. Cl.

B23P 15/14(2006. 01)

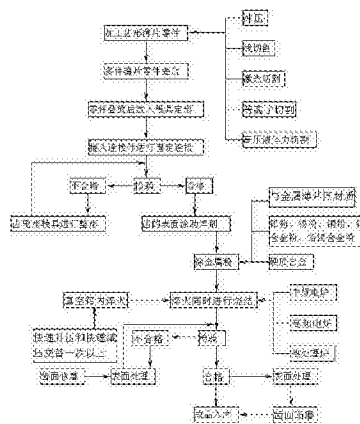
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

一种淬火同时进行烧结的齿轮加工方法

(57) 摘要

一种淬火同时进行烧结的齿轮的加工方法，为了解决现有技术加工齿轮时工艺复杂、加工时间长、加工难度大、加工成本高等技术缺陷，提供一种齿轮的加工方法，所述的齿轮包括齿轮体，齿轮体由多片带齿的薄片零件相互叠加而成，各薄片零件之间及表面填充有金属粉，所述的薄片零件上至少有一个连接孔，多片薄片零件叠加后的连接孔重叠成通孔，连接孔之间以连接件固定连接成齿轮体，齿轮体经淬火并冷却后，金属粉凝固成金属并填充于齿轮体的各薄片零件之间及齿轮体的表面，由多片带齿的薄片零件叠加而成的齿轮，整体齿轮淬火的同时进行烧结的齿轮加工方法，达到低成本、快速制造高物理性能齿轮的技术目的。



1. 一种淬火同时进行烧结的齿轮加工方法,包括包括齿轮体(5),齿轮体(5)由多片带齿的薄片零件(1)相互叠加而成,其特征是:

加工步骤如下:

步骤1): 金属板材机械加工成带齿的薄片零件(1,所述的薄片零件(1)上至少有一个连接孔(2);

步骤2): 然后将多片薄片零件(1)进入齿轮形状的模具(3)进行叠加拼接,形成齿轮造型,多片薄片零件(1)叠加后的连接孔(2)重叠成通孔;

步骤3): 然后将上述造型后的齿轮的连接孔(2)之间插入连接件进行固定连接,形成齿轮体(5);

步骤4): 对所述的齿轮体(15)进行半成品检验,合格齿轮体(15)进入下一步骤,不合格齿轮体(5)进入齿轮形的模具挤压整形后再次检验,合格后进入下一步骤;

步骤5): 然后将上述齿轮体(5)的表面涂助焊剂;

步骤6): 然后在助焊剂外涂金属粉,金属粉填充各薄片零件(1)之间;

步骤7): 然后将涂有金属粉的齿轮进行淬火,淬火的同时齿轮表面烧结成一体,形成淬火的烧结齿轮;

步骤8): 然后将上述烧结成形的齿轮进行成品检验,合格成品齿轮入库,不合格齿轮进行齿轮外轮廓表面处理后再次检验,合格后的成品齿轮入库。

2. 根据权利要求1所述的一种淬火同时进行烧结的齿轮加工方法,其特征是:采用冲压、线切割、激光切割、等离子切割、高压液体力切割的其中一种方法,将金属板材加工成型带齿的薄片零件(1)。

3. 根据权利要求1所述的一种淬火同时进行烧结的齿轮加工方法,其特征是:外涂的金属粉选自以下的任意一种或两种以上的任意比例的混合:铅粉、锡粉、铜粉、铝粉。

4. 根据权利要求1所述的一种淬火同时进行烧结的齿轮加工方法,其特征是:在真空箱内完成齿轮体(5)淬火。

5. 根据权利要求1所述的一种淬火同时进行烧结的齿轮加工方法,其特征是:淬火采用高频淬火、中频淬火或热处理炉淬火的其中一种方法。

6. 根据权利要求1-5所述的淬火同时进行烧结的齿轮加工方法,在生产长齿条(5-2)时,齿条形的薄片零件(1)的排列方法,其特征是:在齿条形状的模具上,以一片以上的薄片齿条形零件(1-1)连接形成长齿条(5-2)形的薄片零件(1),上一片拼接的长齿条(5-2)形薄片零件(1)与下一片拼接的长齿条(5-2)形薄片零件(1)进行错位叠加的方式拼接,以多层拼接的长齿条(5-2)形的薄片零件(1)形成长齿条(5-2)形状,且多片长齿条(5-2)形薄片零件(1)叠加后的连接孔(2)重叠成通孔。

7. 根据权利要求1-5所述的淬火同时进行烧结的齿轮加工方法在生产圆形齿轮时,薄片零件(1)的排列方法,其特征是:在齿轮形状的模具(3)上,以一片以上的已经成型的薄片圆弧形零件连接形成圆形的薄片零件(1),上一层拼接的圆形的薄片零件(1)与下一层拼接的圆形的薄片零件(1)进行错位叠加的方式拼接,以多层拼接的圆形的薄片零件(1)形成齿轮形状,且多层圆形的薄片零件(1)叠加后的连接孔(2)重叠成通孔。

8. 根据权利要求1-5所述的淬火同时进行烧结的一种齿轮加工方法在生产异形齿轮时,薄片零件(1)的排列方法,其特征是:在异形齿轮形状的模具(3)上,以一片以上的已经

成型的异形齿轮的薄片零件(1)的片段连接形成异形齿轮的薄片零件(1),上一层拼接的异形齿轮的薄片零件(1)与下一层拼接的异形齿轮的薄片零件(1)进行错位叠加的方式拼接,以多层拼接的圆形的薄片零件(1)形成齿轮形状,且多层圆形的薄片零件(1)叠加后的连接孔(2)重叠成通孔。

9. 根据权利要求4所述的一种淬火同时进行烧结的齿轮加工方法,其特征是:在真空箱内淬火时,关闭真空泵,快速打开进气阀,使真空箱内快速进气,等到真空箱内压力和常压平衡时,关闭进气阀重新打开真空泵进行负压抽吸,上述快速升压和快速减压过程交替进行一次以上。

一种淬火同时进行烧结的齿轮加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种齿轮的加工方法,尤其涉及一种由多片带齿的薄片零件叠加而成的齿轮,整体齿轮淬火的同时进行烧结的齿轮加工方法。

背景技术

[0002] 齿轮是指轮缘上有齿能连续啮合传递运动和动力的机械元件,中国最初的齿轮传动自三国时期已经开始使用,国外在公元前 300 年已经开始有齿轮传动的记载,因此,齿轮传动在机械领域自古就广泛应用。

[0003] 常见的齿轮从外观可以分为截面是圆形的齿轮、齿条及截面非圆形的异形齿轮。

[0004] 常用的齿轮加工方法一般分为仿形加工法和范成法,例如:滚齿机滚齿加工、铣床铣齿加工、插床插齿加工、冷锻机锻打齿加工、刨齿机刨齿加工、精密铸齿加工、磨齿机磨齿加工、压铸机铸齿加工、剃齿机加工等方法。

[0005] 例如:以滚齿机滚齿加工、铣床铣齿加工、插床插齿加工、刨齿机刨齿加工、磨齿机磨齿加工、剃齿机加工等仿形加工法生产普通直齿圆柱齿轮为例,加工工艺必须有:下料→材料锻打(消除材料裂痕和气孔)→回火(降低切削难度)→外园轮廓和内园轮廓切削→划线→分度的对每一个齿进行仿形齿面加工→键槽加工→淬火→齿面珩磨精加工→检验→入库。

[0006] 例如:以冷锻机锻打齿加工生产普通直齿圆柱齿轮为例,加工工艺必须有:锻打模具加工(工艺繁琐,略。)→材料加热→锻打加工→齿轮表面粗加工→热处理→齿轮表面精加工→检验→入库;每一种模具只能生产一个型号的齿轮。

[0007] 例如:以失腊铸造法精密铸齿加工生产普通直齿圆柱齿轮为例,加工工艺必须有:金属蜡模加工(工艺繁琐,略。)→蜡模成形(工艺繁琐,略。)→砂模成形→砂模脱蜡→金属融化→浇注→脱模→清砂→齿轮表面精加工→检验→入库;铸造齿轮一般不适合热处理加工,因此,生产的齿轮受力小,一般不能进一步热处理,每一种模具只能生产一个型号的齿轮。

[0008] 例如:金属粉末压铸机铸齿加工生产普通直齿圆柱齿轮为例,加工工艺必须有:模具加工(工艺繁琐,略。)→金属粉末压铸机铸齿→齿轮表面精加工→检验→入库;铸造齿轮一般不适合热处理加工,因此,生产的齿轮受力小,一般不能进一步热处理,每一种模具只能生产一个型号的齿轮。

[0009] 为了保证齿轮的物理精度和机械强度,无论采用以上任一加工方法,均存在实际的加工工艺复杂、加工时间长、加工难度大、加工成本高等技术缺陷,这些技术缺陷在生产大型齿轮或异形齿轮时更加突出。

发明内容

[0010] 本发明解决的技术问题是:为了解决现有技术加工齿轮时工艺复杂、加工时间长、加工难度大、加工成本高等技术缺陷,提供一种齿轮的加工方法,尤其涉及一种由多片带齿

的薄片零件叠加而成的齿轮,整体齿轮淬火的同时进行烧结的齿轮加工方法,达到低成本、快速制造高物理性能齿轮的技术目的。

[0011] 本发明解决技术问题的技术方案是:

为了达到上述目的,本发明提供一种淬火同时进行烧结的齿轮加工方法,所述的齿轮包括齿轮体,齿轮体由多片带齿的薄片零件相互叠加而成,各薄片零件之间及表面填充有金属粉,所述的薄片零件上至少有一个连接孔,多片薄片零件叠加后的连接孔重叠成通孔,连接孔之间以连接件固定连接成齿轮体,齿轮体经淬火并冷却后,金属粉凝固成金属并填充于齿轮体的各薄片零件之间及齿轮体的表面,其特征是加工步骤如下:

步骤 1): 金属板材机械加工成带齿的薄片零件;所述的薄片零件上至少有一个连接孔;

步骤 2): 然后将多片薄片零件进入齿轮形状的模具进行叠加拼接,形成齿轮造型,多片薄片零件叠加后的连接孔重叠成通孔;

步骤 3): 然后将上述造型后的齿轮的连接孔之间插入连接件进行固定连接,形成齿轮体;

步骤 4): 对所述的齿轮体进行半成品检验,达到图纸外形设计要求的合格齿轮体进入下一步骤,不合格齿轮体进入齿轮形的模具挤压整形后再次检验,合格后进入下一步骤;

步骤 5): 然后将上述齿轮体的表面涂助焊剂;

步骤 6): 然后在助焊剂外涂金属粉,金属粉填充各薄片零件之间;

步骤 7): 然后将涂有金属粉的齿轮进行淬火,淬火的同时齿轮表面烧结成一体,形成淬火的烧结齿轮;

步骤 8): 然后将上述烧结成形的齿轮进行成品检验,合格成品齿轮入库,不合格齿轮进行齿轮外轮廓表面处理后再次检验,合格后的成品齿轮入库。

[0012] 一种更加优选的齿轮的加工方法,在真空箱内完成齿轮体淬火。

[0013] 一种更加优选的齿轮的加工方法,在真空箱内淬火时,关闭真空泵,快速打开进气阀,使真空箱内快速进气,等到真空箱内压力和常压平衡时,关闭进气阀重新打开真空泵进行负压抽吸,上述快速升压和快速减压过程交替进行一次以上。

[0014] 一种更加优选的齿轮的加工方法,采用冲压、线切割、激光切割、等离子切割、高压液体力切割的其中一种方法,将金属板材加工成型带齿的薄片零件。

[0015] 一种更加优选的齿轮的加工方法,外涂的金属粉选自以下的任意一种或两种以上的任意比例的混合:铅粉、锡粉、铜粉、铝粉。

[0016] 一种更加优选的齿轮的加工方法,淬火采用高频淬火、中频淬火或热处理炉加热淬火。

[0017] 一种更加优选的齿轮的加工方法,生产长齿条时,在齿条形状的模具上,以一片以上的薄片齿条形零件连接成长齿条形的薄片零件,上一片拼接的长齿条形薄片零件与下一片拼接的长齿条形薄片零件进行错位叠加的方式拼接,以多层拼接的长齿条形的薄片零件形成长齿条形状,且多片长齿条形薄片零件叠加后的连接孔重叠成通孔。

[0018] 一种更加优选的齿轮的加工方法,生产圆形齿轮时,在齿轮形状的模具上,以一片以上的已经成型的薄片圆弧形零件连接形成圆形的薄片零件,上一层拼接的圆形的薄片零件与下一层拼接的圆形的薄片零件进行错位叠加的方式拼接,以多层拼接的圆形的薄片零件

件形成齿轮形状,且多层圆形的薄片零件叠加后的连接孔重叠成通孔。

[0019] 一种更加优选的齿轮的加工方法,生产异形齿轮时,在异形齿轮形状的模具上,以一片以上的已经成型的异形齿轮的薄片零件的片段连接形成异形齿轮的薄片零件,上一层拼接的异形齿轮的薄片零件与下一层拼接的异形齿轮的薄片零件进行错位叠加的方式拼接,以多层拼接的圆形的薄片零件形成齿轮形状,且多层圆形的薄片零件叠加后的连接孔重叠成通孔。

[0020] 与目前的齿轮加工技术比较,本发明取得的有益技术效果是:淬火同时烧结,节约工艺流程,简化加工工艺、缩短加工时间、助焊剂外涂的金属粉是铅粉、锡粉、铜粉、铜合金粉、铅锡合金粉凝固后都是柔性金属材料,受力挤压后,柔性金属会从齿面挤出或去除,不影响齿面硬度和齿面物理参数,减小加工难度,达到低成本、快速制造高物理性能齿轮的技术目的,解决了现有技术加工齿轮时工艺复杂、加工时间长、加工难度大、加工成本高等技术缺陷,真空状态可以排出金属粉融化后的金属溶液内的气体,真空箱内进行淬火时,快速升压和快速减压过程交替进行,使粉状金属在液化后在齿轮体内产生运动,加速齿轮体内空气排出,使齿轮体内更加致密,提高齿轮体机械性能,以及生产大型齿轮或异形齿轮更加突出的上述的技术缺陷,本发明简化加工工艺、缩短加工时间、减小加工难度,达到低成本、快速制造高物理性能齿轮的技术目的,解决了现有技术加工齿轮时工艺复杂、加工时间长、加工难度大、加工成本高等技术缺陷,以及生产大型齿轮或异形齿轮更加突出的上述的技术缺陷,实用性大。

附图说明

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0022] 图 1:是本发明的工艺流程图。

[0023] 图 2:是本发明薄片齿条形零件示意图。

[0024] 图 3:是本发明薄片齿条形零件进入齿条形状的模具进行叠加拼接形成齿轮造型示意图。

[0025] 图 4:是本发明短齿条形齿轮体示意图。

[0026] 图 5:是本发明生产长齿条时,齿条形零件排列方法示意图。

[0027] 图 6:是本发明生产长齿条时,薄片零件进入模具进行叠加拼接形成齿轮造型示意图。

[0028] 图 7:是本发明长齿条形齿轮体示意图。

[0029] 图 8:是本发明薄片圆形零件示意图。

[0030] 图 9:是本发明薄片圆形零件生产齿轮时,薄片圆形零件排列方法示意图。

[0031] 图 10:是本发明薄片圆形零件生产直齿圆柱齿轮形齿轮体示意图。

[0032] 图 11:是本发明薄片半圆形零件示意图。

[0033] 图 12:是本发明薄片半圆形零件生产齿轮时,薄片半圆形零件排列方法示意图。

[0034] 图 13:是本发明薄片半圆形零件生产齿轮时,薄片半圆形零件叠放示意图。

[0035] 图 14:是本发明薄片半圆形零件生产直齿圆柱齿轮时示意图。

[0036] 图 15:是本发明薄片 1/4 圆形零件示意图。

[0037] 图 16:是本发明薄片 1/4 圆形零件生产齿轮时,薄片 1/4 圆形零件排列方法示意

图。

[0038] 图 17 :是本发明薄片 1/4 圆形零件生产齿轮时,薄片 1/4 圆形零件叠放示意图。

[0039] 图 18 :是本发明薄片 1/4 圆形零件生产直齿圆柱齿轮形齿轮体示意图。

[0040] 图 19 :是本发明薄片圆形零件生产斜齿圆柱齿轮形齿轮体示意图。

[0041] 图 20 :是本发明薄片半圆形零件生产斜齿圆柱齿轮形齿轮体示意图。

[0042] 图 21 :是本发明薄片 1/4 圆形零件生产斜齿圆柱齿轮形齿轮体示意图。

[0043] 图 22 :是本发明薄片圆形零件生产圆锥形齿轮体示意图。

[0044] 图 23 :是本发明薄片半圆形零件生产圆锥形齿轮体示意图。

[0045] 图 24 :是本发明薄片 1/4 圆形零件生产圆锥形齿轮体示意图。

[0046] 图 25 :是本发明薄片内齿轮零件示意图。

[0047] 图 26 :是本发明薄片内齿轮零件生产内齿轮的齿轮体示意图。

[0048] 图 27 :是本发明薄片 1/2 内齿轮零件示意图。

[0049] 图 28 :是本发明薄片 1/2 内齿轮零件生产内齿轮时零件排列方法示意图。

[0050] 图 29 :是本发明薄片 1/2 内齿轮零件生产内齿轮的叠加示意图。

[0051] 图 30 :是本发明薄片 1/4 内齿轮零件示意图。

[0052] 图 31 :是本发明薄片 1/4 内齿轮零件生产内齿轮时零件排列方法示意图。

[0053] 图 32 :是本发明薄片 1/4 内齿轮零件生产内齿轮的叠加示意图。

[0054] 图 33 :是本发明薄片异形零件示意图。

[0055] 图 34 :是本发明薄片异形零件生产异形齿轮时零件排列方法示意图。

[0056] 图 35 :是本发明薄片异形零件生产异形齿轮的齿轮体示意图。

[0057] 图 36 :是本发明薄片 1/2 异形零件示意图。

[0058] 图 37 :是本发明薄片 1/2 异形零件生产异形齿轮时零件排列方法示意图。

[0059] 图 38 :是本发明薄片 1/2 异形零件生产异形齿轮的齿轮体示意图。

[0060] 图中 1. 薄片零件,1-1. 薄片齿条形零件,1-2. 薄片圆形零件,1-3. 薄片左半圆形零件,1-4. 薄片右半圆形零件,1-5. 薄片上半圆形零件,1-6. 薄片下半圆形零件,1-7. 上薄片 1/4 圆形零件,1-8. 下薄片 1/4 圆形零件,1-9. 右薄片 1/4 圆形零件,1-10. 左薄片 1/4 圆形零件,1-11. 上左薄片 1/4 圆形零件,1-12. 上右薄片 1/4 圆形零件,1-13. 下左薄片 1/4 圆形零件,1-14. 下右薄片 1/4 圆形零件,1-15. 薄片异形齿轮零件,1-16. 薄片左半异形齿轮零件,1-17. 薄片右半异形齿轮零件,1-18. 薄片上半异形齿轮零件,1-19. 薄片下半异形齿轮零件,1-20. 薄片内齿轮零件,1-21. 薄片 1/2 内齿轮零件,1-22. 薄片 1/4 内齿轮零件,2. 连接孔,3. 齿轮形状的模具,4. 连接点,5. 齿轮体,5-1. 短齿条,5-2. 长齿条,5-3. 直齿圆柱齿轮,5-4. 圆柱斜齿轮,5-5. 斜齿轮。

具体实施方式

[0061] 以下结合具体实施例对本发明做进一步说明,但本发明所要求的保护范围并不局限于具体实施例所描述的范围。

[0062] 实例 1 :如图 1 至图 38 所示,公开的一种淬火同时进行烧结的齿轮加工方法,所述的齿轮包括齿轮体 5,齿轮体 5 由多片带齿的薄片零件 1 相互叠加而成,各薄片零件 1 之间及表面填充有金属粉,所述的薄片零件 1 上至少有一个连接孔 2,多片薄片零件 1 叠加后的

连接孔 2 重叠成通孔,连接孔 2 之间以连接件固定连接成齿轮体 5,齿轮体 5 经淬火并冷却后,金属粉凝固成金属并填充于齿轮体 5 的各薄片零件 1 之间及齿轮体 5 的表面,其特征是加工步骤如下:

步骤 1): 金属板材机械加工成带齿的薄片零件 1;所述的薄片零件 1 上至少有一个连接孔 2;

步骤 2): 然后将多片薄片零件 1 进入齿轮形状的模具 3 进行叠加拼接,形成齿轮造型,多片薄片零件 1 叠加后的连接孔 2 重叠成通孔;

步骤 3): 然后将上述造型后的齿轮的连接孔之间插入连接件进行固定连接,形成齿轮体 5;

步骤 4): 对所述的齿轮体 5 进行半成品检验,达到图纸外形设计要求的合格齿轮体 5 进入下一步骤,不合格齿轮体 5 进入齿轮形的模具 3 挤压整形后再次检验,合格后进入下一步骤;

步骤 5): 然后将上述齿轮体 5 的表面涂助焊剂;

步骤 6): 然后在助焊剂外涂金属粉,金属粉填充各薄片零件之间;

步骤 7): 然后将涂有金属粉的齿轮进行淬火,淬火的同时齿轮表面烧结成一体,形成淬火的烧结齿轮;

步骤 8): 然后将上述烧结成形的齿轮进行成品检验,合格成品齿轮入库,不合格齿轮进行齿轮外轮廓表面处理后再次检验,合格后的成品齿轮入库。

[0063] 实例 2:如图 1 至图 4 所示,采用实例 1 的方法加工齿条,步骤是:

步骤 1): 0.2mm 厚度的 45# 钢板采用冲压、线切割、激光切割、等离子切割、高压液体力切割的其中一种方法加工成薄片齿条形零件 1-1,薄片齿条形零件 1-1 上有两个连接孔 2;

步骤 2): 然后将 8 片薄片齿条形零件 1-1 进入齿条形模具 3 进行叠加拼接,形成齿条造型,8 片薄片齿条形零件 1-1 叠加后的连接孔 2 重叠成通孔;

步骤 3): 然后将上述造型后的齿条的连接孔之间插入铆钉或螺栓等连接件进行固定连接,形成短齿条 5-1;

步骤 4): 对所述的短齿条 5-1 进行半成品检验,达到图纸外形设计要求的合格短齿条 5-1 进入下一步骤,不合格短齿条 5-1 进入齿条模具挤压整形后再次检验,合格后进入下一步骤;

步骤 5): 然后将上述短齿条 5-1 的表面涂助焊剂;

步骤 6): 然后在助焊剂外涂 45 号高碳钢粉,金属粉填充各薄片零件之间;

步骤 7): 然后将涂有金属粉的齿条进行淬火,淬火的同时短齿条 5-1 表面烧结成一体,形成淬火的烧结短齿条 5-1,淬火采用高频淬火、中频淬火或热处理炉加热淬火等工艺的任意一种;

步骤 8): 然后将上述烧结成形的短齿条 5-1 进行成品检验,合格成品短齿条 5-1 入库,不合格齿条进行齿轮外轮廓表面处理后再次检验,合格后的成品齿轮入库。

[0064] 实例 3:如图 1、图 2 以及图 5 至图 7 所示,采用实例 1 的方法加工长齿条,生产长齿条时,薄片齿条形零件 1-1 的排列方法是:首先在齿条形模具上,以一片以上的薄片齿条形零件 1-1 连接形成长齿条形的薄片零件,然后将多层连接形成长齿条形的薄片零件进行叠加,上一片拼接的长齿条形薄片零件与下一片拼接的长齿条形薄片零件进行错位叠

加的方式拼接,以多层拼接的长齿条形的薄片零件形成长齿条形状,且多片长齿条形薄片零件叠加后的连接孔重叠成通孔。

[0065] 实例 4:如图 1 以及图 8 至图 10 所示,采用实例 1 的方法加工圆柱齿轮,步骤是:

步骤 1): 0.8mm 厚度的 45# 钢板采用冲压、线切割、激光切割、等离子切割、高压液体力切割的其中一种方法加工成薄片圆形零件 1-2,薄片圆形零件 1-2 上有 4 个连接孔 2,齿轮外径 100mm;

步骤 2): 然后将 30 片薄片圆形零件 1-2 进入圆柱齿轮形状的模具 3 进行叠加拼接,形成圆柱齿轮造型,30 片薄片圆形零件 1-2 叠加后的连接孔 2 重叠成通孔;

步骤 3): 然后将上述造型后的圆柱齿轮的连接孔之间插入铆钉或螺栓等连接件进行固定连接,形成直齿圆柱齿轮 5-3;

步骤 4): 对所述的直齿圆柱齿轮 5-3 进行半成品检验,达到图纸外形设计要求的合格直齿圆柱齿轮 5-3 进入下一步骤,不合格直齿圆柱齿轮 5-3 进入齿条模具挤压整形后再次检验,合格后进入下一步骤;

步骤 5): 然后将上述直齿圆柱齿轮 5-3 的表面涂助焊剂;

步骤 6): 然后在助焊剂外涂的金属粉选自以下的任意一种或两种以上的任意比例的混合:铅粉、锡粉、铜粉、铝粉;

步骤 7): 然后将涂有金属粉的齿条进行淬火,淬火的同时直齿圆柱齿轮 5-3 表面烧成一体,形成淬火的烧结直齿圆柱齿轮 5-3,淬火采用高频淬火、中频淬火或热处理炉加热淬火等工艺的任意一种,淬火在真空箱内完成;

步骤 8): 然后将上述烧结成形的直齿圆柱齿轮 5-3 进行成品检验,合格成品直齿圆柱齿轮 5-3 入库,不合格齿条进行齿轮外轮廓表面处理后再次检验,合格后的成品齿轮入库。

[0066] 实例 5:如图 1、图 8、图 9 及图 19 所示,采用上述实例 1 及实例 4 的方法在加工圆柱斜齿轮时,薄片圆形零件 1-2 进入圆柱斜齿轮形状的模具进行叠加拼接,即可加工出圆柱斜齿轮,在真空箱内淬火时,关闭真空泵,快速打开进气阀,使真空箱内快速进气,等到真空箱内压力和常压平衡时,关闭进气阀重新打开真空泵进行负压抽吸。

[0067] 实例 6:如图 1、图 8、图 9 及图 22 所示,采用上述实例 1 及实例 4 的方法在加工塔形斜齿轮时,以不同直径的薄片圆形零件 1-2 进入塔形斜齿轮形状的模具进行叠加拼接,即可加工出塔形斜齿轮,在真空箱内淬火时,关闭真空泵,快速打开进气阀,使真空箱内快速进气,等到真空箱内压力和常压平衡时,关闭进气阀重新打开真空泵进行负压抽吸,上述快速升压和快速减压过程交替进行两次。

[0068] 实例 7:如图 1、图 33 至 35 所示,采用上述实例 1 及实例 4 的方法在加工异形齿轮时,薄片异形齿轮零件 1-15 进入异形齿轮形状的模具进行叠加拼接,即可加工出异形齿轮。

[0069] 实例 8:如图 1、图 25、图 26 所示,采用上述实例 1 及实例 4 的方法在加工内齿轮时,薄片内齿轮零件 1-20 进入内齿轮形状的模具进行叠加拼接,即可加工出内齿轮。

[0070] 实例 9:如图 1、图 11 至图 14 所示,采用上述实例 1 的方法加工圆柱齿轮时:

步骤 1): 2.5mm 厚度的 45# 钢板采用冲压、线切割、激光切割、等离子切割、高压液体力切割的其中一种方法加工成薄片半圆形零件,齿轮外径 600mm;

薄片半圆形零件旋转后形成薄片左半圆形零件 1-3、薄片右半圆形零件 1-4、薄片上半

圆形零件 1-5 和薄片下半圆形零件 1-6；

步骤 2)：然后将薄片左半圆形零件 1-3 和薄片右半圆形零件 1-4 进入圆柱齿轮形状的模具 3 作为底层，其上放置薄片上半圆形零件 1-5 和薄片下半圆形零件 1-6，叠放后再放置薄片左半圆形零件 1-3 和薄片右半圆形零件 1-4，以上两层相互循环重复放置 20 层，每一层之间错位叠加，形成圆柱齿轮造型，叠加后的连接孔 2 重叠成通孔；

步骤 3) 至步骤 8) 与实例 4 相同。

[0071] 实例 10：如图 1、图 11 至图 13 及图 20 所示，采用上述实例 1 及实例 9 的方法在加工圆柱斜齿轮时，薄片半圆形零件进入圆柱斜齿轮形状的模具进行错位叠加拼接，即可加工出中型体积的圆柱斜齿轮。

[0072] 实例 11：如图 1、图 11 至图 13 及图 23 所示，采用上述实例 1 及实例 9 至实例 10 的方法在加工塔形斜齿轮时，以不同直径的薄片半圆形零件进入塔形斜齿轮形状的模具进行错位叠加拼接，即可加工出中型体积的塔形斜齿轮。

[0073] 实例 12：如图 1、图 36 至图 38 所示，采用上述实例 1 及实例 9 至实例 10 的方法在加工异形齿轮时，薄片左半异形齿轮零件 1-16 薄片右半异形齿轮零件 1-17 薄片上半异形齿轮零件 1-18、薄片下半异形齿轮零件 1-19 进入异形齿轮形状的模具进行叠加拼接，即可加工出中型体积的异形齿轮。

[0074] 实例 13：如图 1、图 27 至图 29 所示，采用上述实例 1 及实例 9 至实例 10 的方法加工内齿轮时，薄片 1/2 内齿轮零件 1-21 进入内齿轮形状的模具进行叠加拼接，即可加工出中型体积的内齿轮。

[0075] 实例 14：如图 1、图 15 至图 18 所示，采用实例 1 的方法加工中大型圆柱齿轮时；

步骤 1)：5mm 厚度的钢板采用冲压、线切割、激光切割、等离子切割、高压液体力切割的其中一种方法加工成薄片 1/4 圆形零件，齿轮外径 1200mm；

薄片 1/4 圆形零件旋转后形成：上薄片 1/4 圆形零件 1-7，下薄片 1/4 圆形零件 1-8，右薄片 1/4 圆形零件 1-9，左薄片 1/4 圆形零件 1-10，上左薄片 1/4 圆形零件 1-11，上右薄片 1/4 圆形零件 1-12，下左薄片 1/4 圆形零件 1-13，下右薄片 1/4 圆形零件 1-14；

步骤 2)：然后将上薄片 1/4 圆形零件 1-7 和下薄片 1/4 圆形零件 1-8 和右薄片 1/4 圆形零件 1-9 和左薄片 1/4 圆形零件 1-10 进入圆柱齿轮形状的模具 3 作为底层，其上放置上左薄片 1/4 圆形零件 1-11 和上右薄片 1/4 圆形零件 1-12 和下左薄片 1/4 圆形零件 1-13 和下右薄片 1/4 圆形零件 1-14，以上两层相互循环重复放置 40 层，每一层之间错位叠加，形成圆柱齿轮造型，叠加后的连接孔 2 重叠成通孔；

步骤 3) 至步骤 8) 与实例 4 相同；

在真空箱内淬火时，关闭真空泵，快速打开进气阀，使真空箱内快速进气，等到真空箱内压力和常压平衡时，关闭进气阀重新打开真空泵进行负压抽吸，上述快速升压和快速减压过程交替进行三次。

[0076] 实例 15：如图 1、图 15 至图 17 及图 21 所示，采用实例 1 及实例 14 的方法加工圆柱斜齿轮时，薄片 1/4 圆形零件进入圆柱斜齿轮形状的模具进行错位叠加拼接，即可加工出中型体积的圆柱斜齿轮。

[0077] 实例 16：如图 1、图 15 至图 17 及图 24 所示，采用实例 1 及实例 14 的加工塔形斜齿轮时，以不同直径的薄片 1/4 圆形零件进入塔形斜齿轮形状的模具进行错位叠加拼接，

即可加工出中型体积的塔形斜齿轮。

[0078] 实例 17:如图 1、图 15-17 所示,采用实例 1 及实例 14 的方法在加工异形齿轮时,将 4 片薄片 1/4 异形齿轮零件进入异形齿轮形状的模具作为底层,其上放置另外 4 片薄片 1/4 异形齿轮零件,以上两层相互循环重复放置 50 层,每一层之间错位叠加,形成异形齿轮造型,叠加后的连接孔 2 重叠成通孔,即可加工出中型体积的异形齿轮。

[0079] 实例 18:如图 1、图 30 至图 32 所示,采用实例 1 及实例 14 的方法在加工内齿轮时,将 4 片薄片 1/4 内齿轮零件 1-22 进入内齿轮形状的模具作为底层,其上放置另外 4 片薄片 1/4 内齿轮零件 1-22,以上两层相互循环重复放置 60 层,每一层之间错位叠加,形成内齿轮造型,叠加后的连接孔 2 重叠成通孔,即可加工出中型体积的内齿轮。

[0080] 实例 19:生产大型齿轮时,根据齿轮外廓尺寸及齿轮的具体形状,将齿轮依据齿数分割成若干等分的薄片齿轮零件;

例如:薄片 1/8 齿轮零件、薄片 1/16 齿轮零件、薄片 1/24 齿轮零件、薄片 1/30 齿轮零件、薄片 1/40 齿轮零件;

例如:生产直径 20 米以上超大型齿轮时,可以极限的将齿轮的两个轮齿分割为一片薄片齿轮零件;

上述分割的薄片齿轮零件根据分割倍数,经旋转拼接后形成完整的齿轮的截面,上述分割的薄片齿轮零件拼接后进入齿轮形状的模具作为底层,其上放置另外一层拼接后的薄片齿轮零件,以上两层相互循环重复放置需要的厚度,每一层之间错位叠加,形成齿轮造型,叠加后的连接孔 2 重叠成通孔,即可加工出大型体积的齿轮。

[0081] 以上结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但本发明不限于此,在所属技术领域的技术人员所具备的知识范围内,在不脱离本发明宗旨的前提下还可以做出各种变化,所属技术领域的技术人员从上述的构思出发,不经创造性的劳动,所作出的种种变换,均落在本发明的保护范围之内。

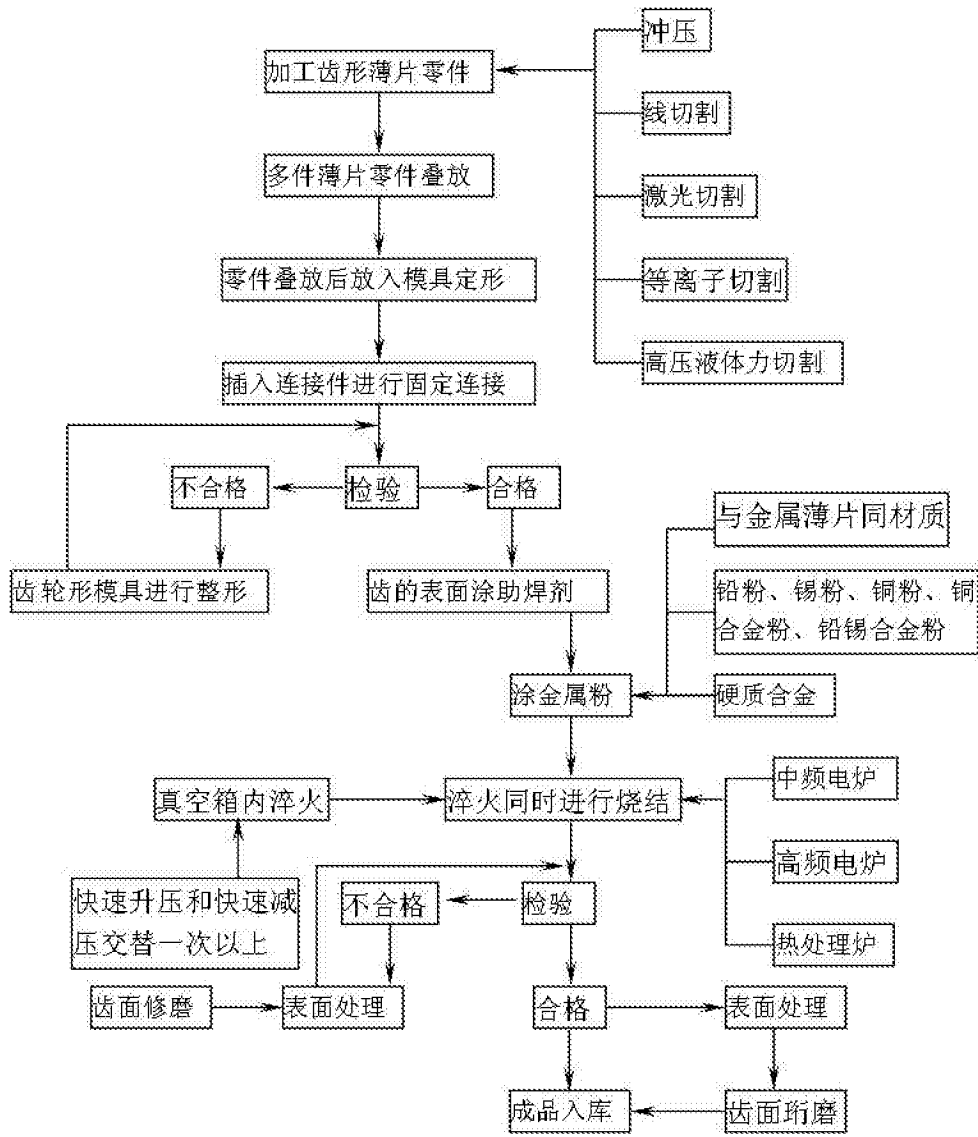


图 1

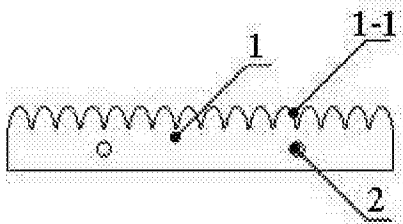


图 2

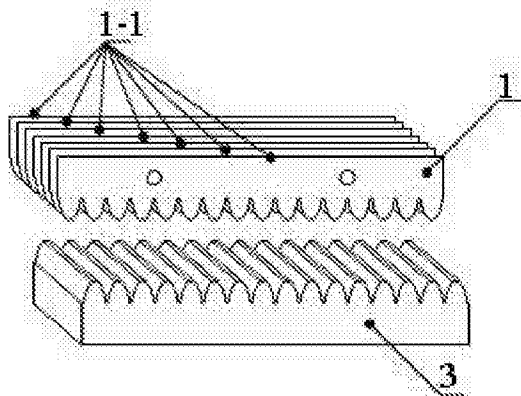


图 3

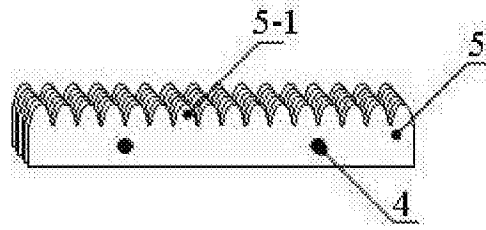


图 4

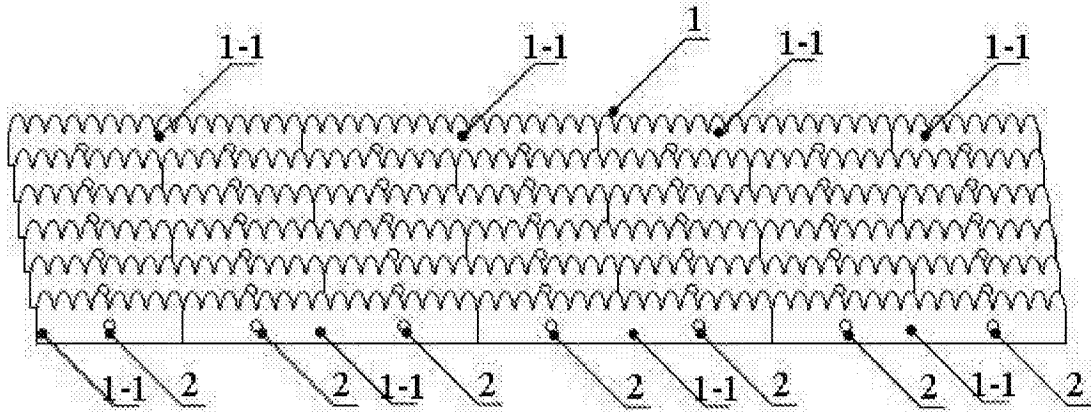


图 5

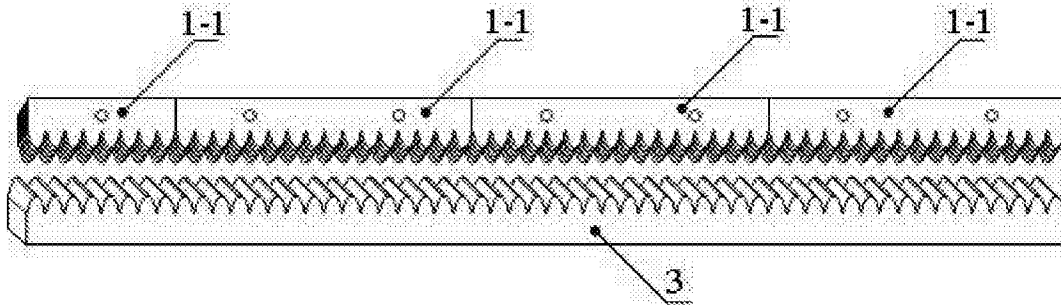


图 6

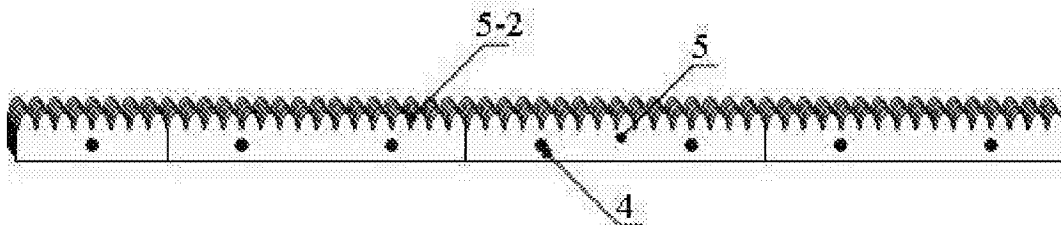


图 7

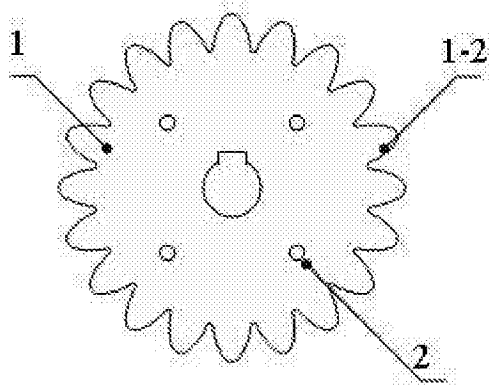


图 8

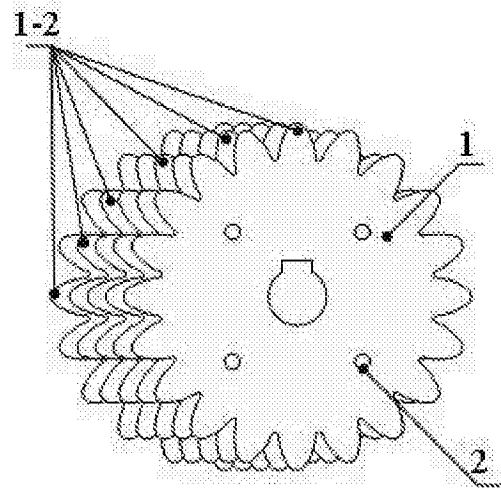


图 9

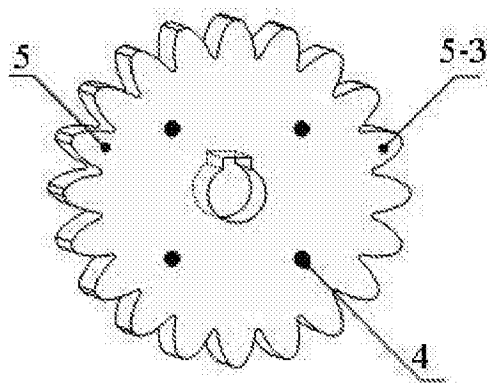


图 10

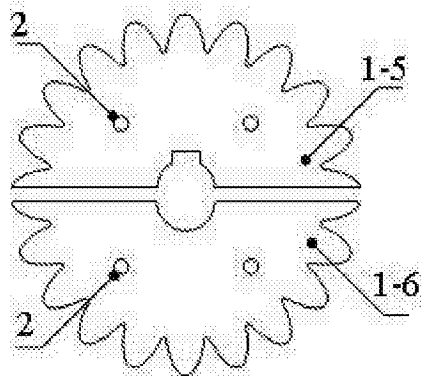
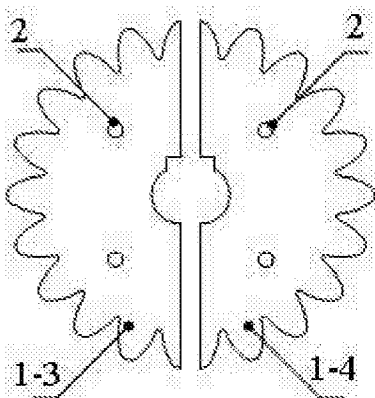


图 11

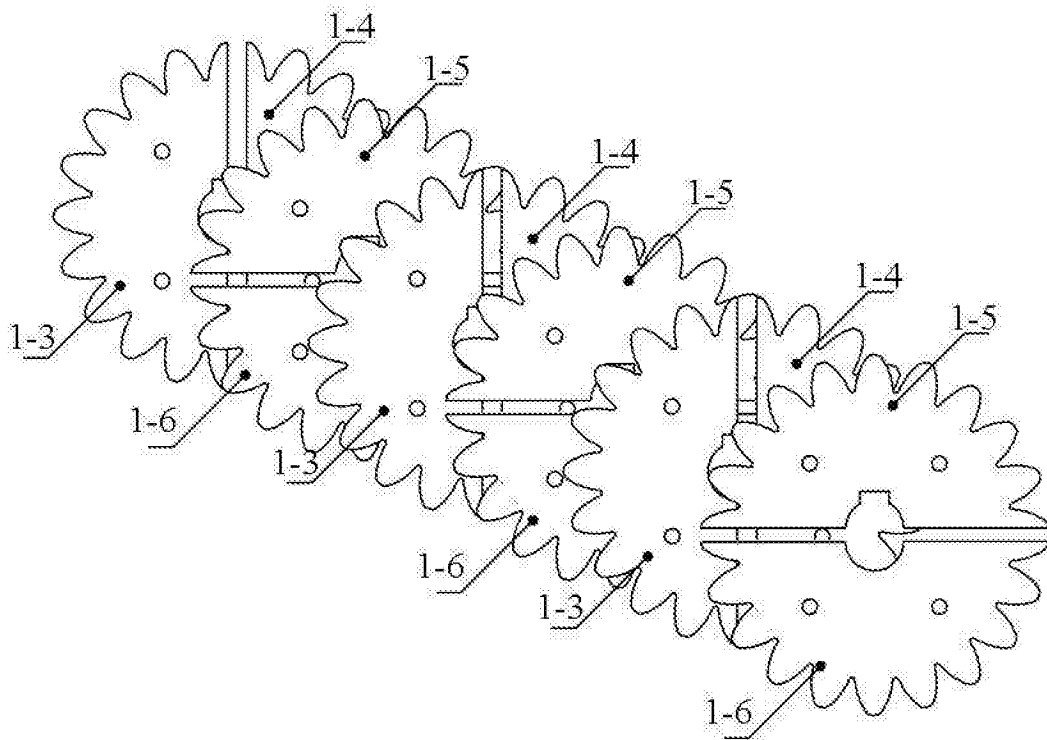


图 12

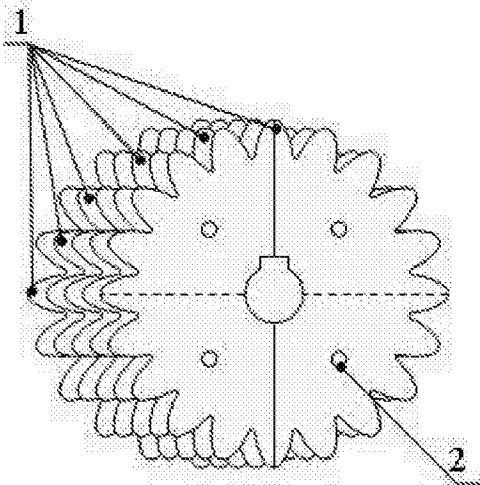


图 13

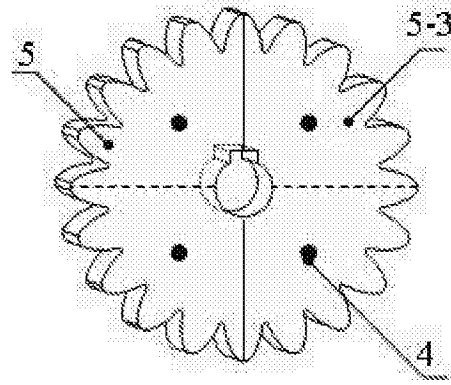


图 14

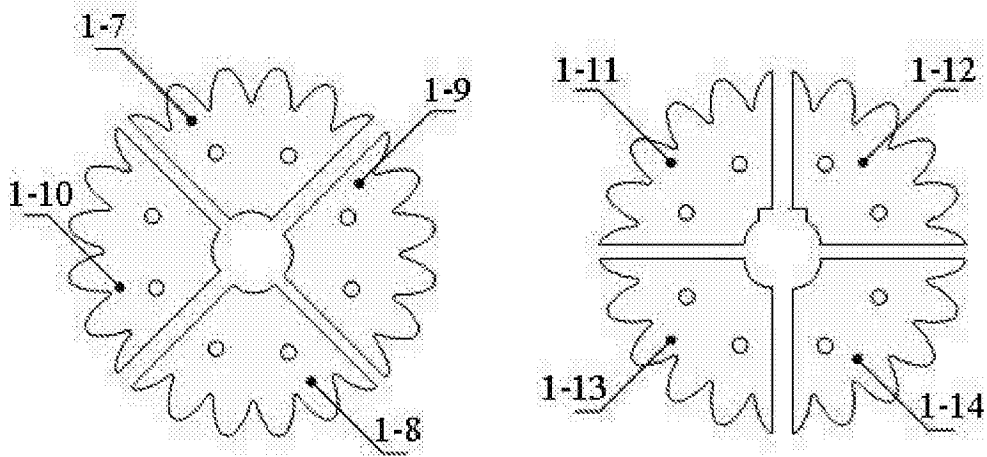


图 15

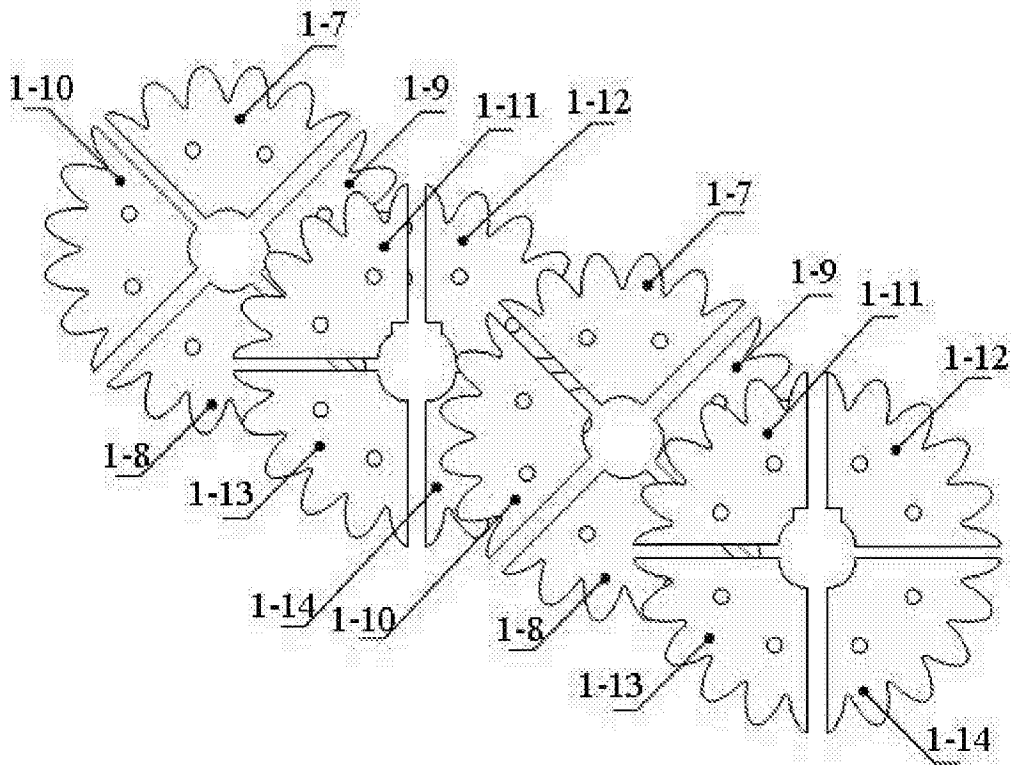


图 16

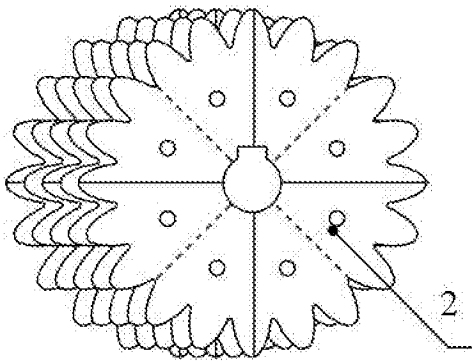


图 17

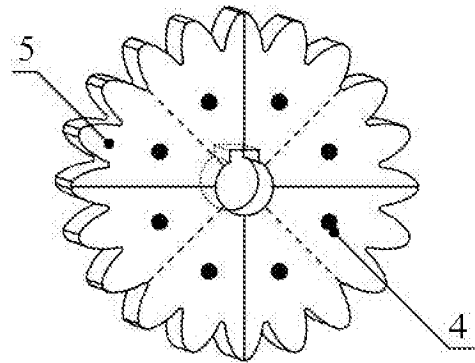


图 18

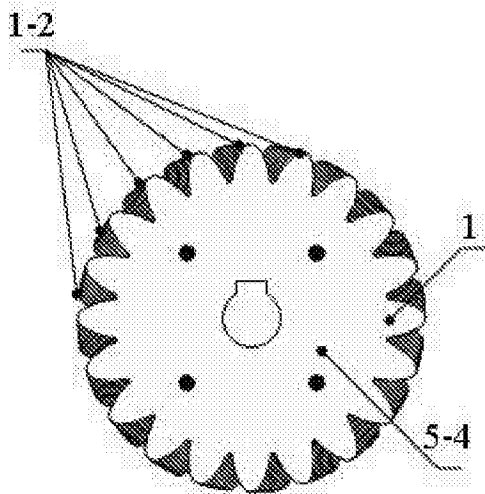


图 19

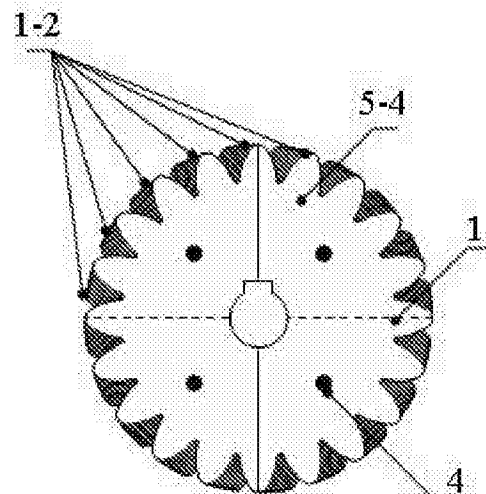


图 20

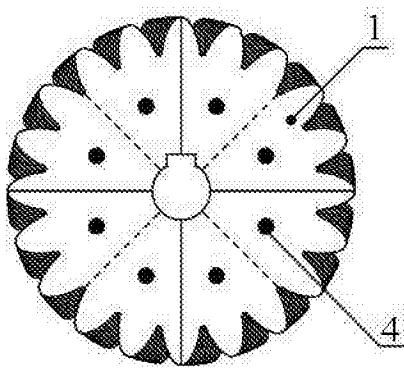


图 21

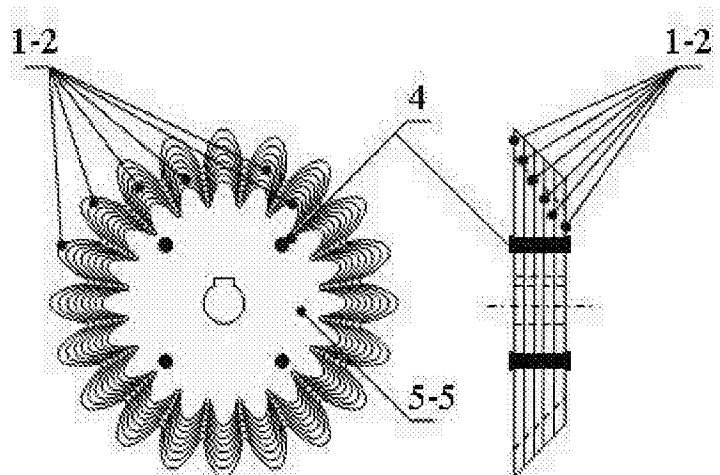


图 22

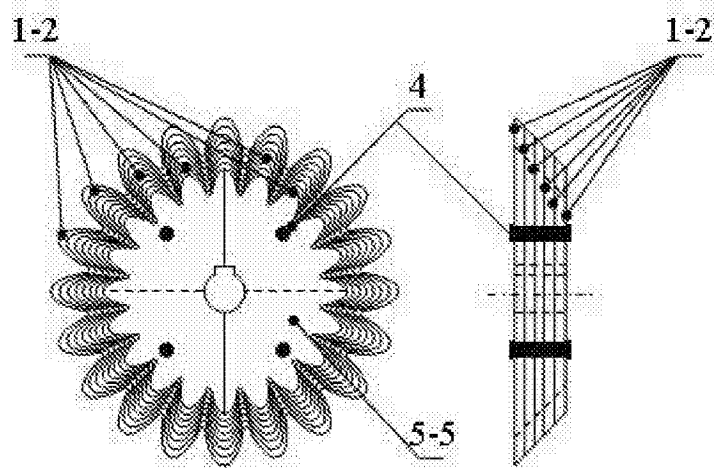


图 23

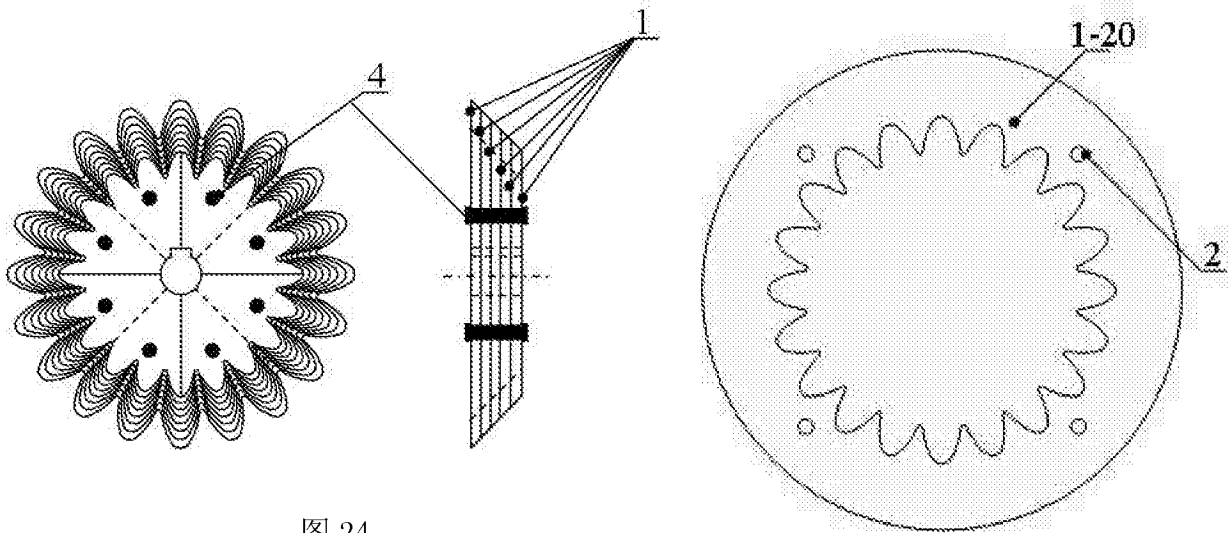


图 24

图 25

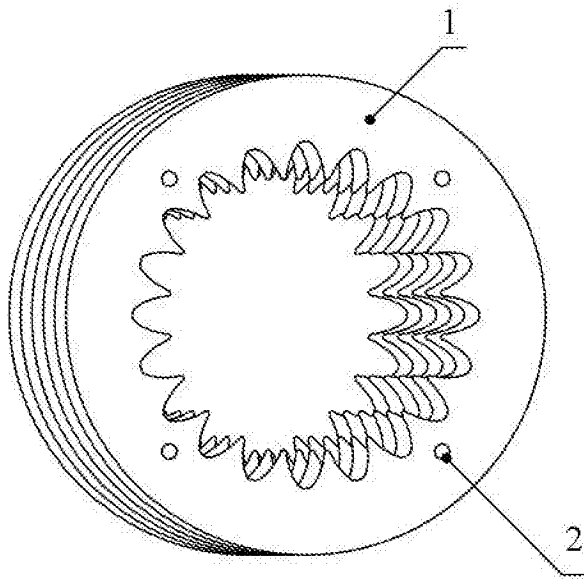


图 26

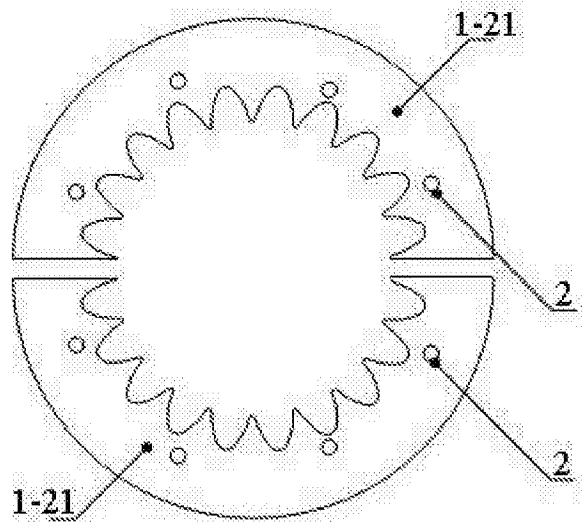


图 27

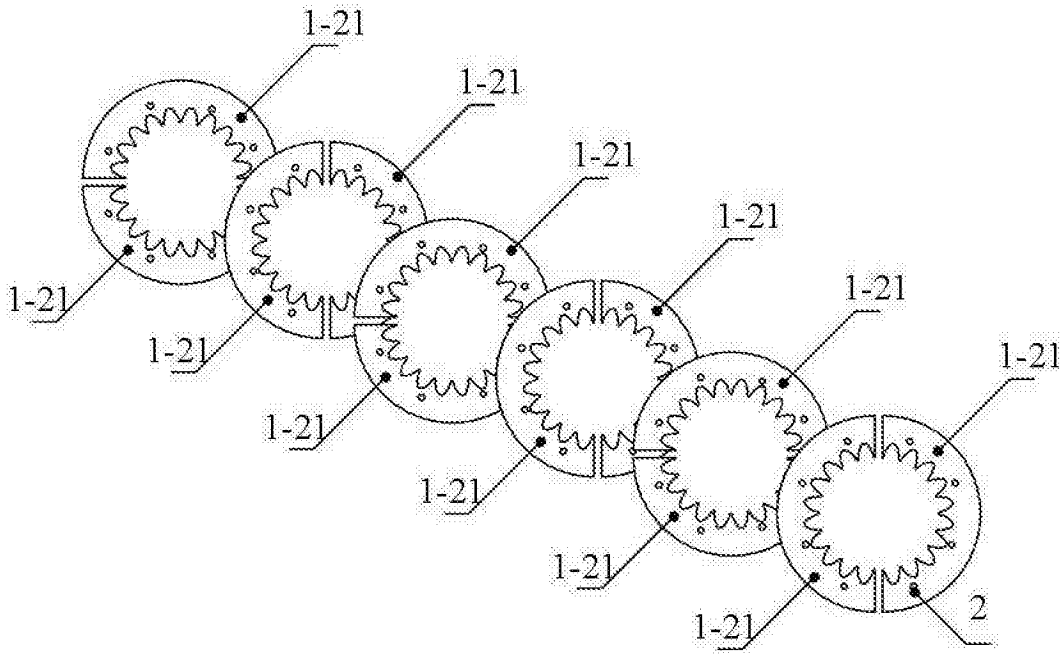


图 28

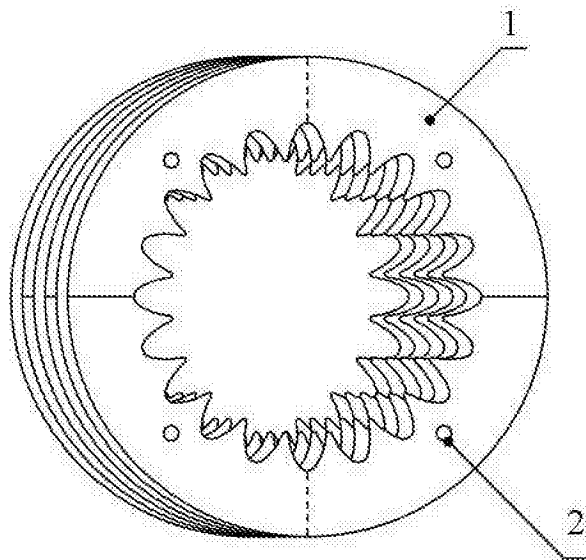


图 29

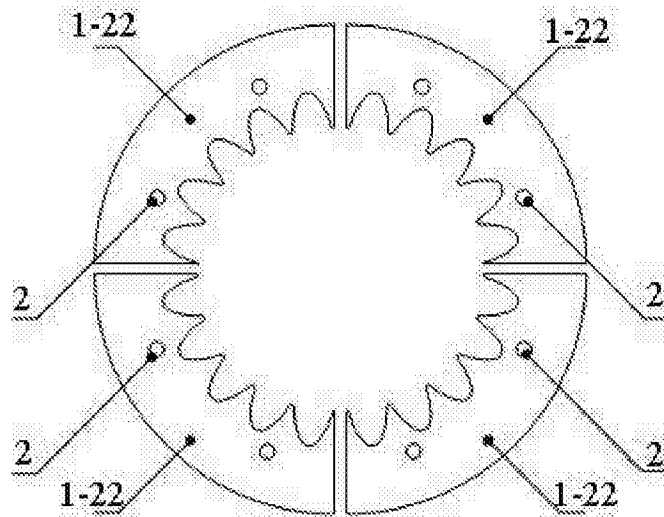


图 30

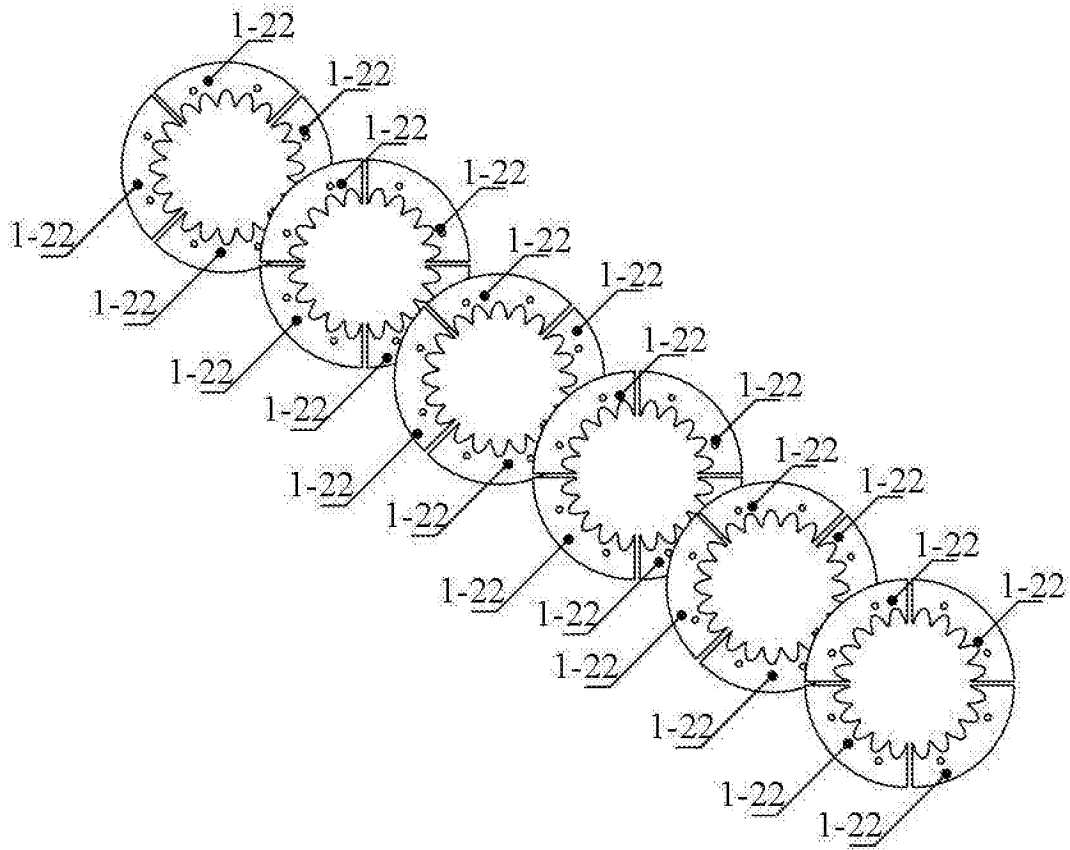


图 31

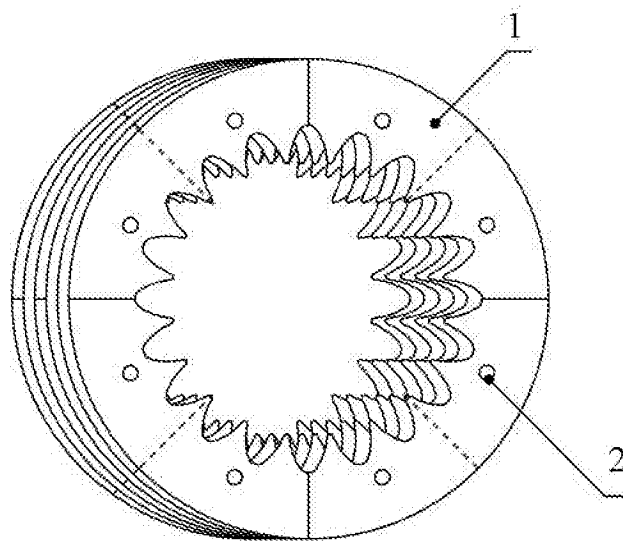


图 32

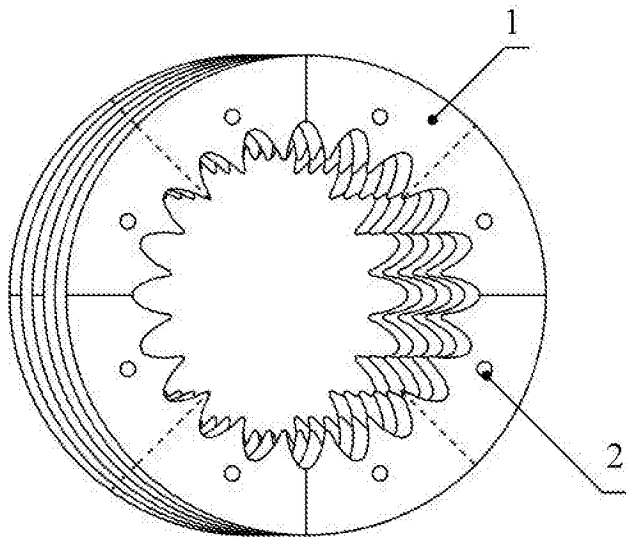


图 33

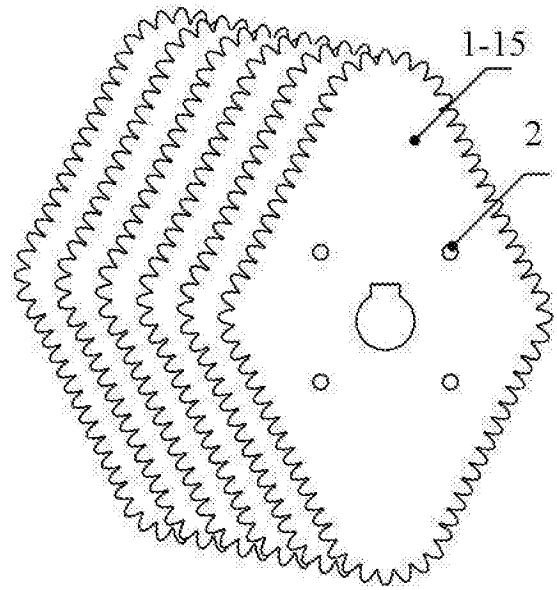


图 34

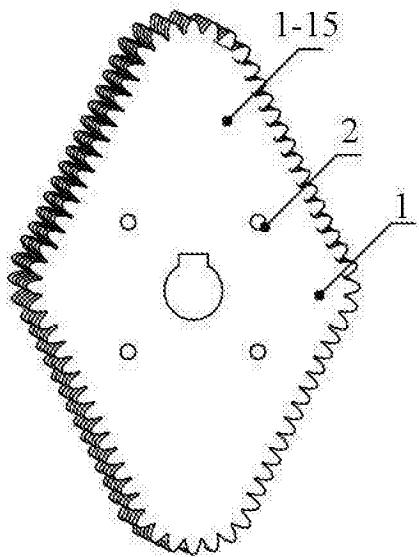


图 35

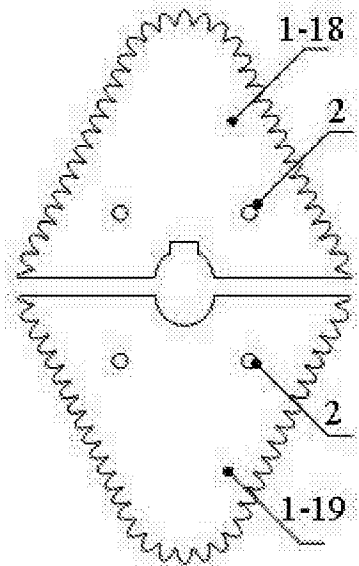
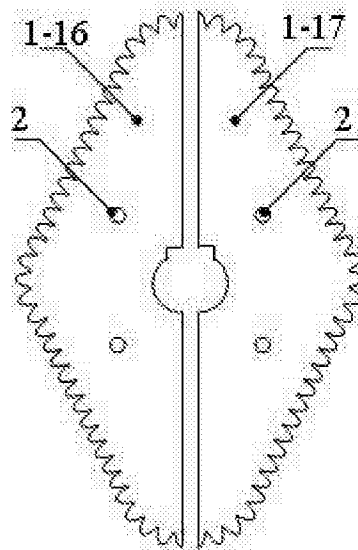


图 36

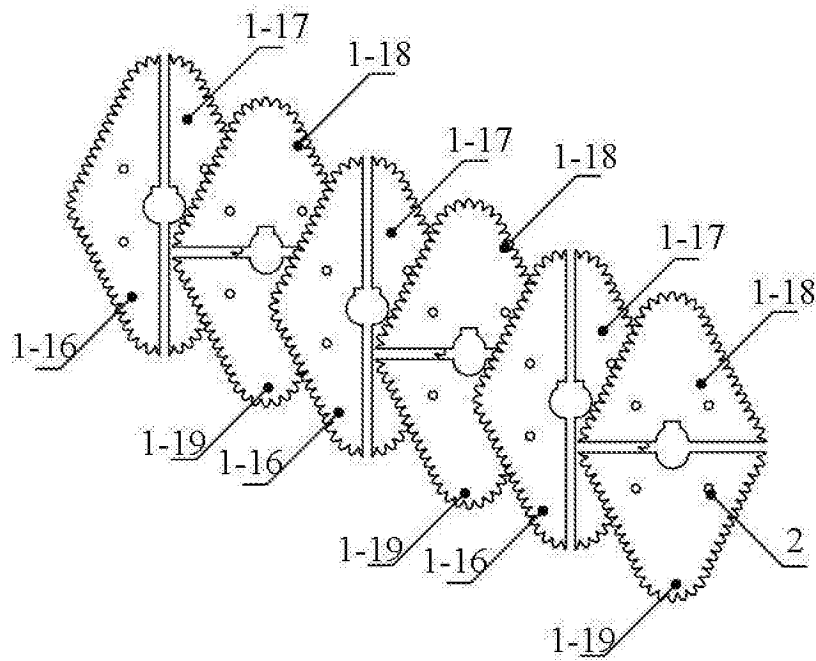


图 37

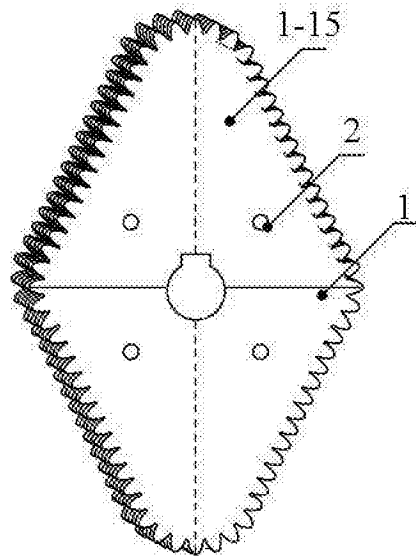


图 38